

Docket No.: 8733.966.00-US
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Chang H. Lee et al.

Application No.: tba

Confirmation No.: Not Yet Assigned

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: IN-PLANE SWITCHING MODE LIQUID
CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD
FOR MANUFACTURING THE SAME

Examiner: Not Yet Assigned

Customer No.: 30827

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

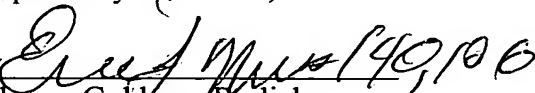
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Korea, Republic of	10-2002-0087118	December 30, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: December 23, 2003

Respectfully submitted,

By 
Rebecca Goldman Rudich

Registration No.: 41,786
MCKENNA LONG & ALDRIDGE LLP
1900 K Street, N.W.
Washington, DC 20006
(202) 496-7500
Attorney for Applicant



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0087118
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 30일
Date of Application DEC 30, 2002

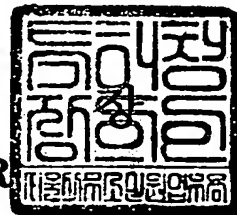
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 05 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0039
【제출일자】	2002.12.30
【국제특허분류】	G02F
【발명의 명칭】	횡전계 방식의 액정표시장치 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	In Plane Switching mode liquid crystal display device and method for manufacturing the same
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	1999-054732-1
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	1999-054731-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이창훈
【성명의 영문표기】	LEE, Chang Hoon
【주민등록번호】	721116-1540811
【우편번호】	718-833
【주소】	경상북도 칠곡군 석적면 중리 224-1 LG기숙사 204/412
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	지병문
【성명의 영문표기】	JI, Byung Mun
【주민등록번호】	721228-1691616

【우편번호】 705-031
【주소】 대구광역시 남구 대명1동 1667-3번지
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 김용
인 (인) 대리인
심창섭 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 8 면 8,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 37,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 광 경화성 시일재의 경화도를 향상시키기에 적당한 횡전계 방식 (In-Plane Switching Mode: 이하, IPS라고 한다)의 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 액티브 영역과 더미 영역으로 구분되어 서로 마주보는 제 1, 제 2 기판과, 상기 제 2 기판의 더미 영역에 형성된 블랙매트릭스층과, 상기 블랙매트릭스층의 외곽부의 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 형성되어 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 광 경화형 시일재와, 상기 광 경화형 시일재와 상기 제 1 기판 사이에 형성되는 금속 패턴과, 상기 광 경화형 시일재에 의해 합착된 제 1, 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성된 것이다.

【대표도】

도 9

【색인어】

횡전계, 광 경화형 시일재, 횡전계 방식의 액정표시장치, 금속 패턴

【명세서】**【발명의 명칭】**

횡전계 방식의 액정표시장치 및 그 제조방법{In Plane Switching mode liquid crystal display device and method for manufacturing the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 TN 액정표시장치의 일부를 나타낸 분해 사시도

도 2는 일반적인 TN 액정표시장치의 전체 레이 아웃도

도 3은 도 2의 I-I' 선상의 단면도

도 4는 종래의 IPS의 액정표시장치를 나타낸 평면도

도 5는 도 4의 II-II'선에 따른 IPS의 액정표시장치를 나타낸 구조단면도

도 6은 종래의 IPS 모드 액정표시장치의 더미 영역에 형성된 시일재 패턴을 나타낸 단면도

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광경화형 시일재를 이용한 IPS 모드 액정표시장치의 레이 아웃도

도 8은 도 7의 III-III'선상의 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광경화형 시일재를 이용한 IPS 모드의 액정표시장치 구조단면도

도 9는 도 7의 III-III'선상의 본 발명의 제 2 실시예에 따른 광경화형 시일재를 이용한 IPS 모드의 액정표시장치 구조단면도

도 10a 내지 10g는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 광 경화형 시일재를 이용한 IPS 모드 액정표시장치의 공정 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

300 : 제 1 기판

301 : 금속 패턴

310 : 광 경화형 시일재

320 : 액티브 영역

340 : 액정층

350 : 제 2 기판

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<15> 본 발명은 횡전계 방식(IPS; In Plan Switching mode)의 액정표시장치(Liquid Crystal Display)에 관한 것으로, 특히 광 경화성 시일재의 경화도를 향상시키기에 적당한 횡전계 방식(In-Plane Switching Mode: 이하, IPS라고 한다)의 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

<16> 정보화 사회가 발전함에 따라 표시장치에 대한 요구도 다양한 형태로 점증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시장치로 활용되고 있다.

<17> 그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 장점으로 인하여 이동형 화상 표시장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전, 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

- <18> 이와 같이 액정표시장치가 여러 분야에서 화면 표시장치로서의 역할을 하기 위해 여러 가지 기술적인 발전이 이루어 졌음에도 불구하고 화면 표시장치로서 화상의 품질을 높이는 작업은 상기 장점과 배치되는 면이 많이 있다.
- <19> 따라서, 액정표시장치가 일반적인 화면 표시장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적 등 고 품 위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 발전의 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.
- <20> 이와 같은 액정표시장치는, 화상을 표시하는 액정 패널과 상기 액정 패널에 구동신 호를 인가하기 위한 구동부로 크게 구분될 수 있으며, 상기 액정 패널은 공간을 갖고 합 착된 제 1, 제 2 유리 기판과, 상기 제 1, 제 2 유리 기판 사이에 주입된 액정층으로 구 성된다.
- <21> 여기서, 상기 제 1 유리 기판(TFT 어레이 기판)에는, 일정 간격을 갖고 일 방향으 로 배열되는 복수개의 게이트 배선과, 상기 각 게이트 배선과 수직한 방향으로 일정한 간격으로 배열되는 복수개의 데이터 배선과, 상기 각 게이트 배선과 데이터 배선이 교차 되어 정의된 각 화소영역에 매트릭스 형태로 형성되는 복수개의 화소 전극과 상기 게이 트 배선의 신호에 의해 스위칭되어 상기 데이터 배선의 신호를 상기 각 화소 전극에 전 달하는 복수개의 박막 트랜지스터가 형성되어 있다.
- <22> 그리고 제 2 유리 기판(컬러필터 기판)에는, 상기 화소 영역을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층과, 컬러 색상을 표현하기 위한 R,G,B 컬러 필터층과 화 상을 구현하기 위한 공통 전극이 형성되어 있다. 물론, 횡전계 방식의 액정표시장치에서 는 공통전극이 제 1 유리 기판에 형성되어 있다.

- <23> 이와 같은 상기 제 1, 제 2 유리 기판은 스페이서(spacer)에 의해 일정 공간을 갖고 액정 주입구를 갖는 시일재에 의해 합착되고 상기 두 기판 사이에 액정이 형주입된다.
- <24> 이때, 액정 주입 방법은 상기 실재에 의해 합착된 두 기판 사이를 진공 상태로 유지하여 액정 용기에 상기 액정 주입구가 잠기도록 하면 삼투압 현상에 의해 액정이 두 기판 사이에 주입된다. 이와 같이 액정이 주입되면 상기 액정 주입구를 밀봉재로 밀봉하게 된다.
- <25> 한편, 상기와 같이 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다.
- <26> 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.
- <27> 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의하여 편광된 빛이 임의로 변조되어 화상정보를 표현할 수 있다.
- <28> 이러한 액정은 전기적인 특정분류에 따라 유전율 이방성이 양(+)인 포지티브 액정과 음(-)인 네거티브 액정으로 구분될 수 있으며, 유전율 이방성이 양인 액정분자는 전기장이 인가되는 방향으로 액정분자의 장축이 평행하게 배열하고, 유전율 이방성이 음인 액정분자는 전기장이 인가되는 방향과 액정분자의 장축이 수직하게 배열한다.
- <29> 도 1은 일반적인 TN 액정표시장치의 일부를 나타낸 분해 사시도이다.

- <30> 도 1에 도시한 바와 같이, 일정 공간을 갖고 함착된 하부기판(1) 및 상부기판(2)과, 상기 하부기판(1)과 상부기판(2) 사이에 형성된 액정층(3)으로 구성되어 있다.
- <31> 보다 구체적으로 설명하면, 상기 하부기판(1)은 화소영역(P)을 정의하기 위하여 일정한 간격을 갖고 일방향으로 복수개의 게이트 배선(4)이 배열되고, 상기 게이트 배선(4)에 수직한 방향으로 일정한 간격을 갖고 복수개의 데이터 배선(5)이 배열되며, 상기 게이트 배선(4)과 데이터 배선(5)이 교차하는 각 화소영역(P)에는 화소전극(6)이 형성되고, 상기 각 게이트 배선(4)과 데이터 배선(5)이 교차하는 부분에는 상기 게이트 배선의 신호에 따라 턴온/오프되어 상기 데이터 배선(5)의 신호를 상기 각 화소전극(6)에 인가하는 박막 트랜지스터(T)가 형성되어 있다.
- <32> 그리고 상기 상부기판(2)은 상기 화소영역(P)을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층(7)과, 컬러 색상을 표현하기 위한 R,G,B 컬러 필터층(8)과, 화상을 구현하기 위한 공통전극(9)이 형성되어 있다.
- <33> 이와 같이 상부 기판(2)에 공통전극(9)이 형성되므로 상기 공통전극(9)에 공통 전압을 인가하기 위해서는 하부 기판(1)의 더미 영역에 공통 배선이 형성되고 상기 공통 배선과 공통전극(9)을 전기적으로 연결하기 위한 Ag 도트가 상기 상하부 기판 사이에 형성된다. 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- <34> 도 2는 일반적인 TN 모드 액정표시장치의 개략적인 평면도이고 도 3은 도 2의 I-I' 선상의 단면도이다.
- <35> 도 2는, 상술한 바와 같이, 일정 공간을 갖고 함착된 하부 기판(1)과 상부기판(2)의 레이 아웃도이다.

- <36> 상기 상하부 기판(1, 2)은 액티브 영역과 더미 영역으로 구분된다.
- <37> 상기 하부기판(1)의 액티브 영역에서는, 도 1에서 언급한 바와 같이, 게이트 배선(4) 데이터 배선(5), 화소전극(6) 및 박막트랜지스터(T)가 형성된다.
- <38> 상기 하부기판(1)의 더미 영역에는, 도 2에 도시한 바와 같이, 상기 상부기판(2)에 형성된 공통전극(9)에 공통 전압을 인가하기 위한 공통배선(100) 및 게이트 구동 IC(101) 및 데이터 구동 IC(102)에 상기 각 게이트 배선(4) 및 데이터 배선(5)을 연결하기 위한 인출선(103, 104)이 형성된다.
- <39> 상기 상부기판(2)의 액티브 영역에는, 도 1에 도시한 바와 같이, 블랙 매트릭스층(7), R,G,B 컬러 필터층(8) 및 공통전극(9)이 형성되고, 더미 영역에는 블랙매트릭스층(도 3에서 106)이 형성된다.
- <40> 이와 같이 형성된 상기 상하부 기판(1, 2) 사이의 더미 영역에 시일재(105)가 형성되어 상기 두기판이 합착되고, 상기 두 기판 사이에 액정층(3)이 형성된다. 도 3에서 미설명 부호는 배향막(107, 108)과 스페이서(109)이다.
- <41> 여기서, 상기 시일재(105)는 열경화형 시일재가 이용되었으며, 상기 시일재(105)의 패턴에는 액정을 주입하기 위한 액정 주입구가 형성되었다. 따라서 상기 상하 두 기판을 합착한 후, 합착 장비인 핫 프레스(Hot Press)에서 상기 시일재를 열경화하고, 진공 챔버내에서 상기 액정 주입구를 통해 두 기판 사이에 액정을 주입하였다.
- <42> 전술한 바와 같이 구성되는 TN 모드의 액정표시장치는 상기 화소전극(6)상에 위치한 액정층(3)이 상기 박막 트랜지스터(T)로부터 인가된 신호에 의해 배향되고, 상기 액

정충(3)의 배향 정도에 따라 액정층(3)을 투과하는 빛의 양을 조절하는 방식으로 화상을 표현할 수 있다.

<43> 전술한 바와 같은 액정표시장치는 공통전극(9)과 화소전극(6) 사이의 상-하로 걸리는 전기장에 의해 액정을 구동하는 방식으로, 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하며, 상부기판(2)의 공통전극(9)이 접지역할을 하게 되어 정전기로 인한 액정 셀의 파괴를 방지할 수 있다.

<44> 그러나, 상-하로 걸리는 전기장에 의한 액정 구동은 시야각 특성이 우수하지 못한 단점을 갖고 있다.

<45> 따라서, 상기의 단점을 극복하기 위해 새로운 기술 즉, IPS의 액정표시장치가 제안되고 있다.

<46> 도 4는 종래의 IPS의 액정표시장치를 나타낸 평면도이고, 도 5는 도 4의 II-II'선에 따른 종래의 IPS의 액정표시장치를 나타낸 구조단면도이다.

<47> 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 투명한 하부기판(21)의 액티브 영역상에 화소영역(P)을 정의하기 위하여 일정한 간격을 갖고 일방향으로 복수개의 게이트 배선(22)이 배열되고, 상기 게이트 배선(22)에 수직한 방향으로 일정한 간격을 갖고 복수개의 데이터 배선(25)이 배열된다.

<48> 상기 게이트 배선(22)과 평행하게 화소영역(P)내에 공통배선(29)이 배열되고, 상기 게이트 배선(22)과 데이터 배선(25)이 교차되어 정의된 각 화소영역(P)에는 복수개의 박막 트랜지스터(T)가 형성된다.

- <49> 여기서 상기 박막 트랜지스터(T)는 상기 게이트 배선(22)으로부터 돌출되어 형성되는 게이트 전극(22a)과, 전면에 형성된 게이트 절연막(23)과, 상기 게이트 전극(22a) 상측의 게이트 절연막(23)위에 형성되는 액티브층(24)과, 상기 데이터 배선(25)으로부터 돌출되어 형성되는 소오스 전극(25a)과 상기 소오스 전극(25a)과 일정한 간격을 갖고 형성되는 드레인 전극(25b)으로 구성된다.
- <50> 상기 화소영역(P)내에 상기 데이터 배선(25)과 평행하게 일정한 간격을 갖고 서로 연결되면서 일측단이 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(25b)에 연결되는 복수개의 화소 전극(28)이 형성되어 있고, 상기 화소영역(P)내에 상기 공통배선(29)으로부터 돌출되는 복수개의 공통전극(29a)이 형성되어 있다. 여기서, 상기 화소전극(28)과 공통전극(29a)은 서로 평행하게 형성된다.
- <51> 상기 하부기판(21)의 전면에 SiN_x 또는 SiO_x 로 이루어진 물질로 형성되는 보호막(26)이 형성되고, 상기 보호막(26)상에는 폴리이미드(polyimide)로 이루어진 배향막(도시되지 않음)이 형성된다.
- <52> 한편, 상기와 같이 형성된 하부기판(21)과 대응하는 상부기판(31)위에는 빛의 누설을 방지하기 위한 블랙 매트릭스층(32) 및 색을 구현하기 위한 R,G,B 컬러 필터층(33) 및 오버 코트층(34)이 차례로 적층되어 있다.
- <53> 그리고 상기 상부기판(31)과 상부기판(21) 사이에는 액정층(35)이 형성되어 있다.
- <54> 한편, 상기 하부기판(21)과 상부기판(31) 사이의 갭을 정밀하고 균일하게 유지하기 위해 일정한 크기를 갖는 복수개의 스페이서(36)가 형성되어 있다.

- <55> 이상에서 설명한 바와 같이, IPS 모드의 액정표시장치는 하부기판(21)의 액티브 영역에 공통전극(29a) 및 공통 배선(29)이 형성되므로, TN 모드에서와 같이 하부 기판(21)의 더미 영역에 공통 배선이 형성되지 않는다.
- <56> 즉, 도 6은 종래의 IPS 모드 액정표시장치의 더미 영역에 형성된 시일재 패턴을 나타낸 단면도이다.
- <57> 도 6에 도시한 바와 같이, 하부기판(21) 및 상부기판(31) 사이의 더미 영역에 시일재(30)가 형성되어 상기 상하부 기판을 합착하고 있다. 상기 시일재(30)가 형성된 더미 영역의 하부기판(21)에는 공통 배선이 형성되지 않았으며, 상부 기판(31)의 더미 영역에는 블랙매트릭스층(32)이 형성되어 있다. 미설명 부호는 오버 코트층(34), 액정층(35)이다.
- <58> 여기서, 상기 시일재(30)는 열경화형 시일재가 이용되었으며, 마찬가지로 상기 시일재 패턴에는 액정을 주입하기 위한 액정주입구가 형성되었다. 상기 열경화형 시일재는 에폭시 수지, 우레탄 수지, 페놀 수지 등이 있으며, 현재 에폭시 수지를 가장 많이 사용하고 있다.
- <59> 상기 에폭시 수지는 에폭시 링이 경화제인 아민, 아마이드 등에 의해 열리고, 이 열린 링이 반응 사이트가 되어 다른 에폭시 링을 연쇄적으로 열어 고분자 사슬을 만든다. 이것을 경화라고 한다. 상기 에폭시 수지는 실온에서 즉시 반응하는 상온 경화형에서 120~140℃의 열을 주면 30분에서 1시간 사이에 경화되는 열경화형이 있다. 상기 반응을 완결시키기 위해 열을 주는 방법이 많이 사용된다. 경화된 에폭시 화합물은 양 유리 기판을 잘 접착시킨다. 그리고 경화된 에폭시 화합물은 지지력이 뛰어나고 딱딱하다.

- <60> 따라서, 상기 상하 두 기판을 합착한 후 합착 장비인 핫 프레스(Hot Press)에서 상기 시일재를 열경화하고 진공 챔버내에서 상기 액정주입구를 통해 상기 두 기판 사이에 액정을 주입하였다.
- <61> 그러나, 이와 같이 열경화형 시일재를 이용하여 두 기판을 합착하고 액정을 주입하는 종래의 액정표시장치의 제조 방법에 있어서는 다음과 같은 문제점이 있었다.
- <62> 첫째, 패널의 크기가 증가함에 따라 액정 주입 시간이 너무 많이 걸리고 액정 주입이 완전히 이루어지지 않음으로 인한 불량률이 다수 발생할 수 있다.
- <63> 둘째, 열경화형 시일재를 사용하므로 열 경화 시 열팽창을 초래하게 되고, 시일재가 경화되는 동안 경화되지 않은 시일재가 흘러나와 액정을 오염시키므로 얼룩이 생긴다.
- <64> 즉, 상기 열 경화형 시일재인 에폭시 수지는 완전 경화를 시키려면 250℃ 정도에서 2~3시간 가열하여야 하므로 완전 경화가 되기 전에 액티브 영역쪽으로 흘러서 액정을 오염시키고 더불어 얼룩을 만든다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <65> 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 광경화형 시일재(광 및 열경화형 시일재 포함)를 이용하여 시일재에 의해 액정이 오염됨을 방지할 수 있으며, 시일재의 경화 효율을 향상시킬 수 있는 횡전계 방식의 액정표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <66> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 횡전계 방식의 액정표시장치는, 액티브 영역과 더미 영역으로 구분되어 서로 마주보는 제 1, 제 2 기판과, 상기 제 2 기판의 더미 영역에 형성된 블랙매트릭스층과, 상기 블랙매트릭스층의 외곽부의 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 형성되어 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 광 경화형 시일재와, 상기 광 경화형 시일재와 상기 제 1 기판 사이에 형성되는 금속 패턴과, 상기 광 경화형 시일재에 의해 합착된 제 1, 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성됨에 그 특징이 있다.
- <67> 여기서, 상기 제 1 기판의 액티브 영역에는 서로 수직한 방향으로 배열된 게이트 라인 및 데이터 라인, 화소전극 및 공통전극을 구비한 IPS 모드 박막트랜지스터 어레이가 형성되고, 상기 금속 패턴은 상기 게이트 라인과 동일 물질로 형성됨에 특징이 있다.
- <68> 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 횡전계 방식의 액정표시장치의 제조 방법은, 액티브 영역과 더미 영역으로 구분되는 제 1 기판의 더미 영역에 금속패턴을 형성하는 단계와, 액티브 영역과 더미 영역으로 구분되는 제 2 기판의 더미 영역에 블랙매트릭스층을 형성하는 단계와, 상기 블랙매트릭스층의 외곽의 제 2 기판에 광 경화형 시일재를 도포하는 단계와, 상기 시일재가 도포된 부분이 하 방향을 향하도록 제 2 기판을 반전시켜 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계와, 상기 광 경화형 시일재에 광을 조사하여 상기 시일재를 경화시키는 단계를 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.
- <69> 여기서, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 합착하기 전에 상기 제 1 기판의 액티브 영역에 액정을 적하하는 단계를 더 포함함에 특징이 있다.

- <70> 이와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 횡전계 방식의 액정표시장치 및 그 제조 방법을 첨부된 도면을 참고하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <71> 도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광경화형 시일재를 이용한 IPS 모드 액정표시장치의 레이 아웃도이고, 도 8은 도 7의 III-III'선상의 본 발명에 따른 광경화형 시일재를 이용한 IPS 모드의 액정표시장치 구조단면도이다.
- <72> 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광경화형 시일재를 이용한 IPS 모드의 액정표시장치는, 도 7과 같이, 액티브 영역(320)에 칼라필터 어레이(C/F array, 도면에는 도시되지 않음)가 형성되고 액티브 영역(320) 주변의 더미 영역에 블랙매트릭스층(330)이 형성된 제 2 기판(350)과, 액티브 영역(320)에 IPS 모드의 박막트랜지스터 어레이(TFT array, 도면에는 도시되지 않음)가 형성된 제 1 기판(300)이 광(UV) 경화형(또는 광 및 열경화형) 시일재(310)에 의해 합착된다.
- <73> 여기서, 상기 액티브 영역(320)의 외곽에 형성된 블랙매트릭스층(330) 외곽에 상기 광 경화형 시일재(310)를 형성하여 상기 블랙매트릭스층(330)과 시일재(310)가 어긋나도록 한다. 그 이유는 상기 광(UV) 경화형 시일재(310)에 UV가 조사될 수 있도록 하기 위한 것이다.
- <74> 그리고 상기 두 기판의 셀갭을 유지하기 위한 스페이서는 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판에 고정되는 칼럼 스페이서(도면에는 도시되지 않음)가 형성되거나, 고착형 스페이서가 산포된다. 상기 도 8에서 미설명 부호는 오버 코트층(351)이고, 액정층(340)이다.

<75> 여기서, 상기 광 경화형 시일재(310)는 에폭시 아크릴레이트 수지, 우레탄 아크릴레이트 수지, 폴리에스테르 아크릴레이트등 아크릴레이트 작용기를 갖는 수지들을 말한다. 상기 에폭시 아크릴레이트는 경화되면 딱딱하고, 상기 우레탄 아크릴레이트는 경화되면 부드럽다. 모두 UV 경화제와 반응하여 고분자를 만들고 역시 경화된다고 말한다. 상기 UV 경화제는 자외선을 조사 받으면 활성 라디칼을 형성하고 이 라디칼이 아크릴레이트 작용기의 이중 결합과 반응하여 아크릴레이트를 라디칼화한다. 이 활성 아크릴레이트 라디칼은 다른 아크릴레이트의 이중 결합과 반응하여 고분자화하고 이것을 광경화라고 한다.

<76> 그러나, 상술한 바와 같은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광 경화형 시일재를 이용한 IPS 모드액정표시장치에 있어서는, 광 경화형 시일재(310)를 경화시키기 위해 제 2 기판(350)쪽에서 상기 광 경화형 시일재(310)에 UV를 조사하면, UV 조사 광원이 제 2 기판(350)을 통과하여 상기 광 경화형 시일재(310)을 투과하며 시일재를 경화시키고 제 1 기판(300)을 통과하게 된다. 따라서, 상기 광 경화형 시일재(310)을 충분히 경화시키기 위해서는 에너지가 큰 UV를 조사해야 한다.

<77> 따라서, 상기 광 경화형 시일재의 경화도를 향상시키기 위하여, 상기 광 경화형 시일재가 형성된 하부에 금속 패턴을 삽입하여 1차적으로 조사된 UV에 의해 시일재가 경화되고 추가로 상기 금속 패턴에서 반사된 UV에 의해 상기 시일재가 추가로 경화되도록 하는 IPS 모드의 액정표시장치 및 그 제조 방법을 본 발명의 제 2 실시예로 다음과 같이 제안한다.

<78> 도 9는 도 7의 III-III'선상의 본 발명의 제 2 실시예에 따른 광 경화형 시일재를 이용한 IPS 모드 액정표시장치의 단면도로서, 제 1 기판의 액티브 영역에 형성되는 IPS 모

드의 박막트랜지스터 어레이 및 제 2 기판에 형성되는 칼라 필터 어레이는 생략하고, 더미 영역의 블랙매트릭스층, 광 경화형 시일재, 및 금속 패턴을 중심으로 도시하였다.

<79> 본 발명의 제 2 실시예에 따른 광경화형 시일재를 이용한 IPS 모드의 액정표시장치는, 도 7과 같이, 액티브 영역(320)에 칼라필터 어레이(도면에는 도시되지 않음)가 형성되고 액티브 영역(320) 주변의 더미 영역에 블랙매트릭스층(330)이 형성된 제 2 기판(350)과, 액티브 영역(320)에 IPS 모드의 박막트랜지스터 어레이(도면에는 도시되지 않음)가 형성되고 더미 영역에 금속 패턴(301)이 형성된 제 1 기판(300)이 광(UV) 경화형(또는 광 및 열경화형) 시일재(310)에 의해 합착된다.

<80> 여기서, 상기 액티브 영역(320)의 외곽에 형성된 블랙매트릭스층(330) 외곽에 상기 광 경화형 시일재(310)를 형성하여 상기 블랙매트릭스층(330)과 시일재(310)가 어긋나도록 한다. 그 이유는 상기 광(UV) 경화형 시일재(310)에 UV가 조사될 수 있도록 하기 위한 것이다. 또한, 상기 금속 패턴(301)은 상기 IPS 모드의 박막트랜지스터 어레이의 게이트 배선 또는 데이터 배선의 물질과 동일한 물질로 형성되고, 상기 광 경화형 시일재(310)의 하부에 형성되어 UV를 반사하도록 한다.

<81> 그리고 상기 두 기판의 셀갭을 유지하기 위한 스페이서는 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판에 고정되는 칼럼 스페이서(도면에는 도시되지 않음)가 형성되거나, 고착형 스페이서가 산포된다.

<82> 따라서, 상기 광 경화형 시일재(310)를 경화시키기 위해 제 2 기판(350)측에서 상기 광 경화형 시일재(310)에 UV를 조사하면, UV 조사 광원이 제 2 기판(350)을 통과하여 상기 광 경화형 시일재(310)를 투과하며 시일재를 1차 경화시키고 제 1 기판(300)에 형

성된 금속 패턴(301)에 반사되어 반사된 UV가 다시 상기 광 경화형 시일재(310)를 투과하여 재차 상기 광 경화형 시일재(310)를 경화시키게 되므로 경화도가 향상된다.

<83> 상기와 같은 본 발명의 제 2 실시예의 광 경화형 시일재를 이용한 IPS 모드 액정표시장치의 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

<84> 도 10a 내지 10g는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 광 경화형 시일재를 이용한 IPS 모드 액정표시장치의 공정 단면도이다.

<85> 도 10a와 같이, 제 1 기판(300)의 액티브 영역(Active Area, 320)에 복수개의 게이트 라인(도면에는 도시되지 않음)과 상기 각 게이트 라인으로부터 돌출된 게이트 전극(301a), 복수개의 공통 배선(도면에는 도시되지 않음) 및 상기 공통 배선으로부터 돌출된 공통 전극(301b)을 화소 영역에 형성하고, 더미 영역에 UV 반사용 금속 패턴(301)을 형성한다. 즉, 상기 게이트 전극(301a), 공통 전극(301b) 및 금속 패턴(301)은 Al, Mo, Cr, Al합금, Ti, Cu 등의 단일층 또는 이중층으로 형성되고 동일 금속으로 형성되며, 상기 금속 패턴(301)은 나중에 형성될 광 경화형 시일재가 접촉될 부분에 형성된다.

<86> 도 10b와 같이, 상기 제 1 기판(300) 전면에서 SiNx 또는 SiOx 및 a-Si, N+ a-Si을 증착한 후 패터닝하여 게이트 절연막(302)과, 상기 게이트 전극(301a) 상층의 게이트 절연막(302)위에 반도체층(303)을 섬모양으로 형성한다.

<87> 도 10c와 같이, 상기 게이트 배선과 수직한 방향으로 복수개의 데이터 라인(도면에는 도시되지 않음)을 형성하고 상기 각 데이터 라인에서 돌출되도록 소오스 전극(304a) 및 그에 대향하도록 드레인 전극(304b)을 형성한다. 여기서, 상기 소오스전극(304a) 및

드레인 전극(304b)은 Al, Mo, Cr, Al합금, Ti, Cu 등의 금속으로 단일층 또는 이중층으로 형성된다.

<88> 도 10d와 같이, 상기 드레인 전극(304b)에 콘택 홀을 갖도록 기판 전면에 보호막(305)을 형성하고 상기 드레인 전극(304b)에 연결되고 상기 공통 전극과 평행하도록 화소 영역에 화소 전극(306)을 형성한다. 여기서, 상기 화소 전극(306)은 Al, Mo, Cr, Al합금, Ti, Cu 외에 IT0, IZO 등으로 형성할 수 있으며, 상기 보호막(305)으로는 SiNx, SiOx, 또는 BCB, 아크릴 수지 등으로 형성한다.

<89> 도 10e와 같이, 제 2 기판(350)의 액티브 영역에 각 화소 영역을 제외한 부분은 차광할 수 있도록 Cr, CrOx, 또는 블랙 수지 등으로 블랙매트릭스층(330a)을 형성하고 더미 영역에도 블랙매트릭스층(330)을 형성한다. 그리고 상기 액티브 영역(320)의 각 화소 영역에 색상을 구현하기 위한 칼라필터층(331)을 형성하고 전면에 오버 코트층(351)을 형성한다.

<90> 도 10f와 같이, 상기 더미 영역의 블랙매트릭스층(330)의 외곽부에 광 경화형 시일재(310)을 형성한다. 물론 도면에는 도시되지 않았지만 상기 광 경화형 시일재(310)는 상기 블랙매트릭스층(330)과 어긋나고 상기 금속 패턴(301)위에 위치되도록 상기 제 1 기판(300)에 형성하여도 무방하다.

<91> 그리고, 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 제 1 기판(300) 또는 제 2 기판(350)의 액티브 영역에 액정을 적하한다.

<92> 도 10g와 같이, 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하고 상기 광 경화형 시일재(310)에 UV를 조사하여 시일재를 경화시킨다.

- <93> 이 때, 상기 UV를 조사하는 방법은 제 2 기판(350)쪽에서 UV를 조사하여 상기 금속 패턴(301)에 의해 반사되도록 한다. 상기 광경화형 시일재(310)에 열경화형 시일재가 포함된 경우에는 열 경화 공정을 추가로 실시할 수 있다.

【발명의 효과】

- <94> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 횡전계 방식의 액정표시장치 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- <95> 첫째, 더미 영역에 형성되는 블랙매트릭스층의 외곽부에 시일재를 형성하기 때문에 광 경화형 시일재를 사용할 수 있고 액정 적하 방식으로 액정표시장치를 제조하므로 공정 시간이 줄어들고, 광을 이용하여 시일재를 경화시키므로 빠른 시간내에 경화가 이루어짐에 따라 시일재에 의해 액정이 오염되어 나타나는 얼룩을 방지할 수 있다.
- <96> 둘째, 광 경화형 시일재가 형성된 부분에 금속 패턴을 형성하므로 광 경화형 시일재를 경화시키기 위해 UV를 조사하면, UV 조사 광원이 제 2 기판을 통과하여 상기 광 경화형 시일재를 투과하며 시일재를 1차 경화시키고 상기 금속 패턴에 반사되어 반사된 UV가 다시 상기 광 경화형 시일재를 투과하여 재차 상기 광 경화형 시일재를 경화시키게 되므로 경화도가 향상된다.
- <97> 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

액티브 영역과 더미 영역으로 구분되어 서로 마주보는 제 1, 제 2 기판;

상기 제 2 기판의 더미 영역에 형성된 블랙매트릭스층;

상기 블랙매트릭스층의 외곽부의 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 형성되어 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 광 경화형 시일재;

상기 광 경화형 시일재와 상기 제 1 기판 사이에 형성되는 금속 패턴; 그리고

상기 광 경화형 시일재에 의해 합착된 제 1, 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판의 액티브 영역에는 서로 수직한 방향으로 배열된 게이트 라인 및 데이터 라인, 화소전극 및 공통전극을 구비한 IPS 모드 박막트랜지스터 어레이가 형성되고, 상기 금속 패턴은 상기 게이트 라인과 동일 물질로 형성됨을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치.

【청구항 3】

액티브 영역과 더미 영역으로 구분되는 제 1 기판의 더미 영역에 금속패턴을 형성하는 단계;

액티브 영역과 더미 영역으로 구분되는 제 2 기판의 더미 영역에 블랙매트릭스층을 형성하는 단계;

상기 블랙매트릭스층의 외곽의 제 2 기판에 광 경화형 시일재를 도포하는 단계;

상기 시일재가 도포된 부분이 하 방향을 향하도록 제 2 기판을 반전시켜 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계; 그리고

상기 광 경화형 시일재에 광을 조사하여 상기 시일재를 경화시키는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 금속 패턴은 게이트 라인과 동일 물질로 형성함을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치의 제조 방법.

【청구항 5】

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 합착하기 전에 상기 제 1 기판의 액티브 영역에 액정을 적하하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치의 제조 방법.

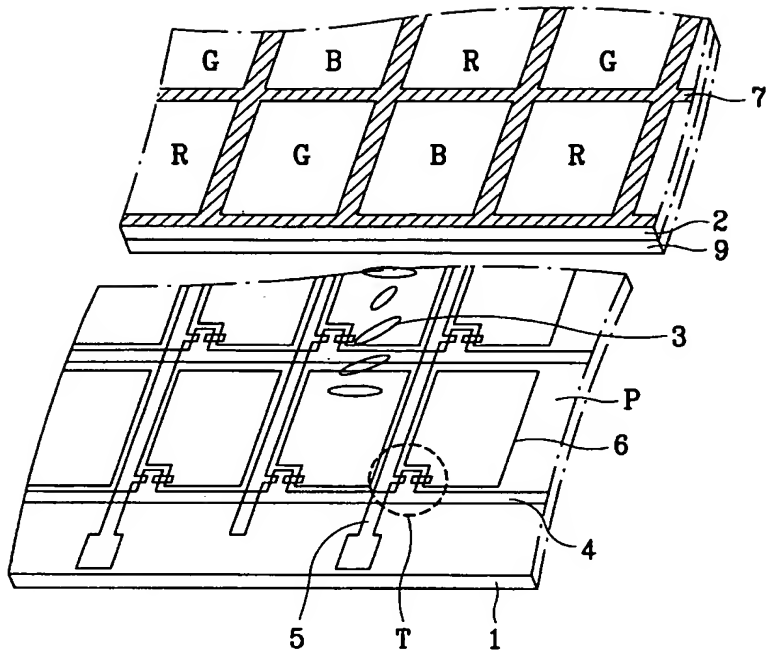
【청구항 6】

제 3 항에 있어서,

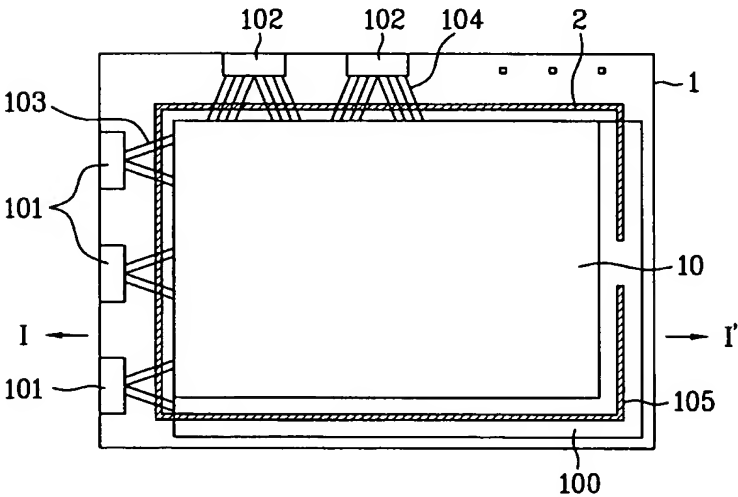
상기 시일재를 경화시키는 단계는 상기 금속 패턴에서 반사된 광에 의해 경화시키는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식의 액정표시장치의 제조 방법.

【도면】

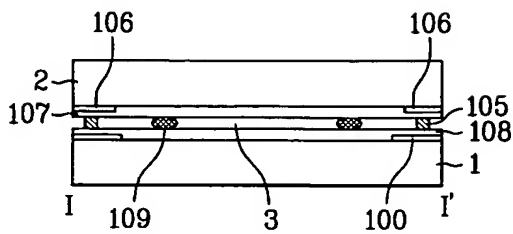
【도 1】



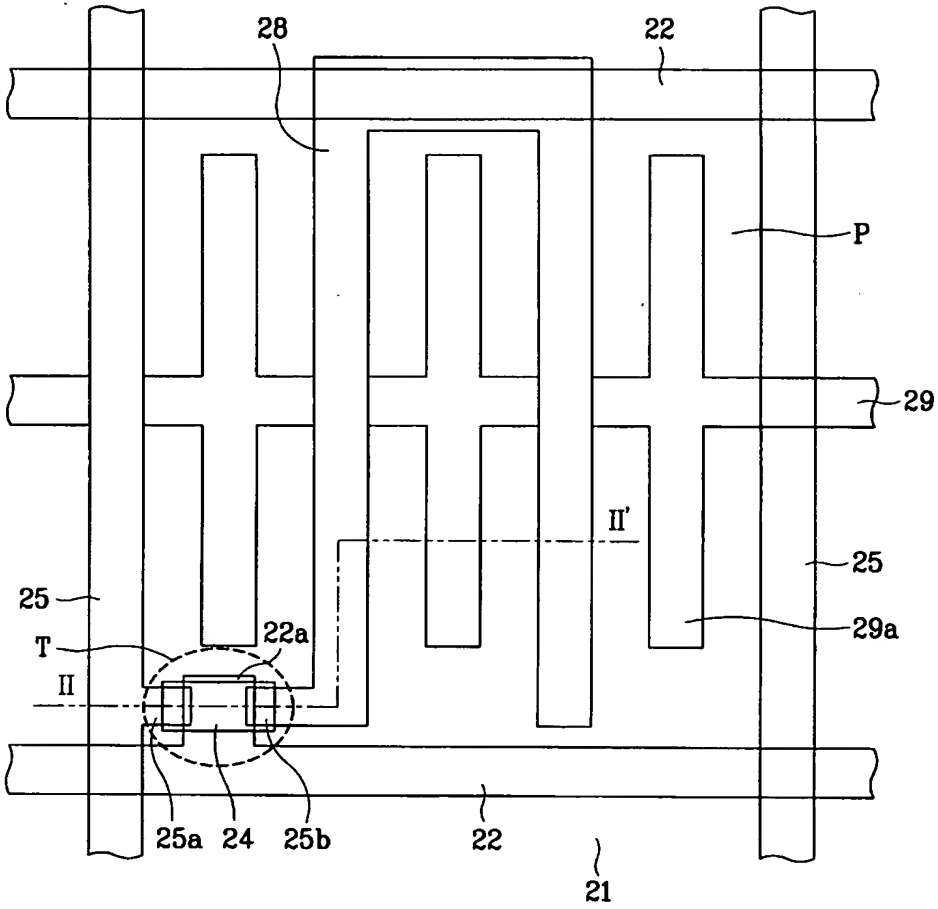
【도 2】



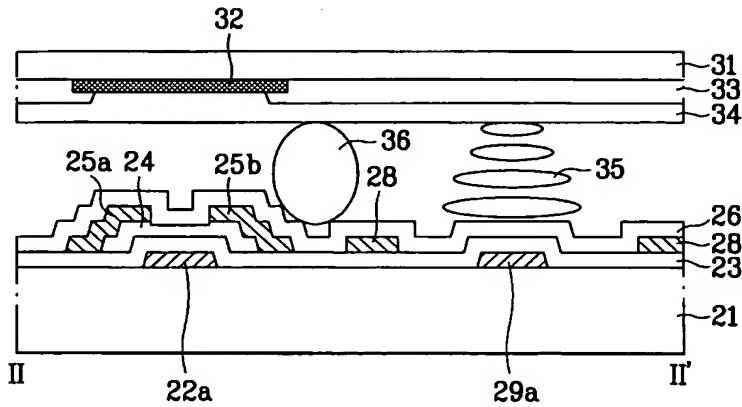
【도 3】



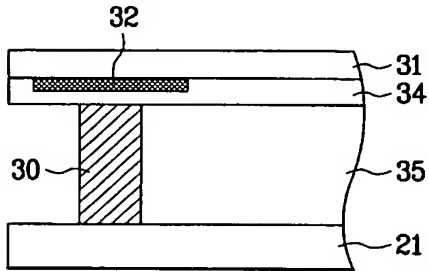
【도 4】



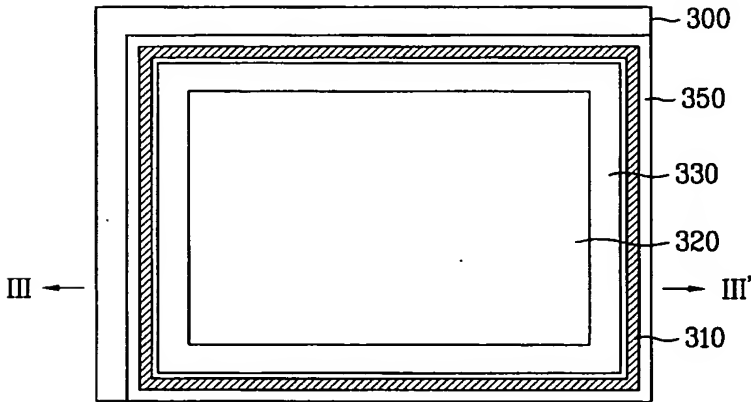
【도 5】



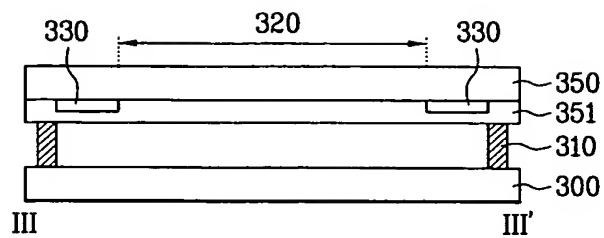
【도 6】



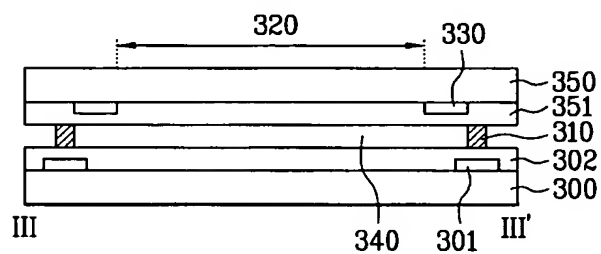
【도 7】



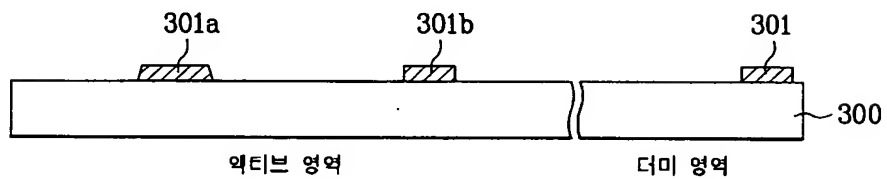
【도 8】



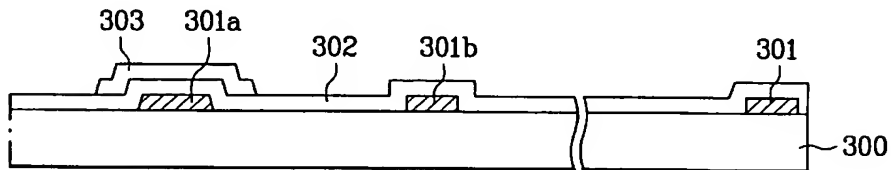
【도 9】



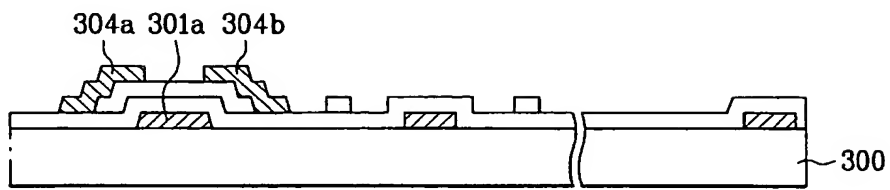
【도 10a】



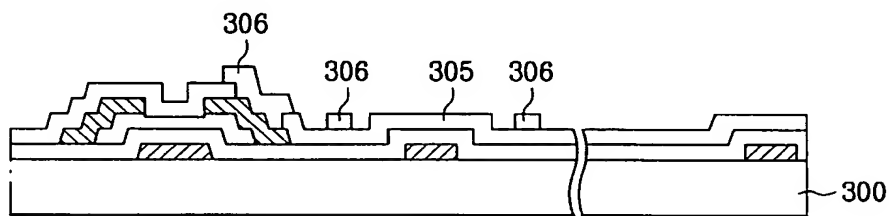
【도 10b】



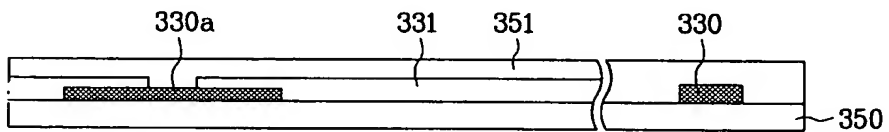
【도 10c】



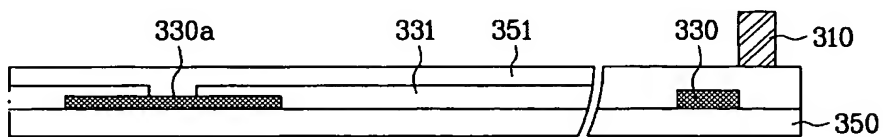
【도 10d】



【도 10e】



【도 10f】



【도 10g】

